



灏秒科技
HAOMIAOTECH

灏秒科技（苏州）有限公司



CANopen®



绝对值编码器

38 多圈 CANOPEN 协议说明书

(4.0 版)

★在使用编码器前, 请完整阅读下面的说明, 正确使用!

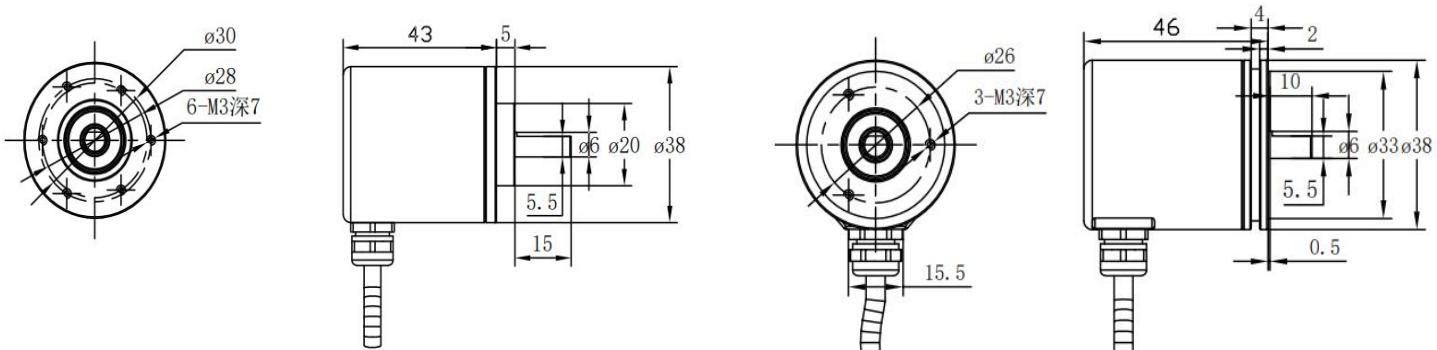
机械参数		电气参数	
最大转速	6000 转/分	工作电压	10-30Vdc (5Vdc 可定制)
主轴负载	轴向 40N, 径向 100N	消耗电流	< 50mA (24Vdc) 空载
抗冲击	1000m/s ² (6ms), 等于 100g	输出信号	CANopen
抗振动	200m/s ² (10-2000Hz), 等于 20g	线性分辨率	1/8192FS
允许轴向窜动	±1.5mm	最大工作圈数	4096 圈
允许径向跳动	±0.2mm	数据刷新时间	小于 1ms
外形结构	60mm 外径, 实心轴/盲孔型	工作温度	-40°C~85°C
连接形式	双绞屏蔽电缆或航空插头	储存温度	-40°C~85°C

接线图:

功能	Vcc	GND	CAN H	CAN L	CAN GND	置位
颜色	棕色	白色	绿色	黄色	蓝色	灰色

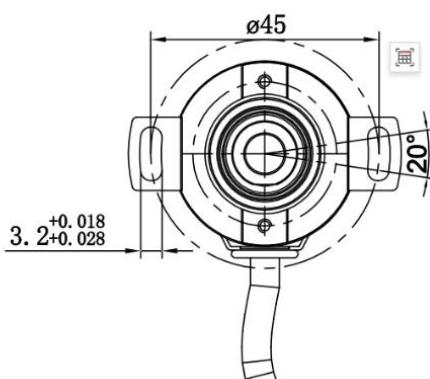
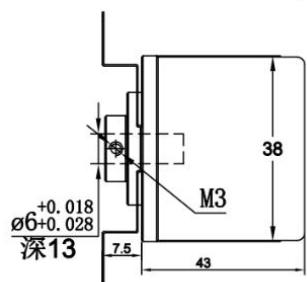
机械尺寸图:

电缆输出或插头输出可选



38mm 外径 6mm 轴径 15mm 轴长 轴向出线可选

38mm 外径 6mm 轴径 10mm 轴长 轴向出线可选



638mm 外径 6/8mm 孔径 13mm 孔深 轴向出线可选

1: CANopen 使用说明

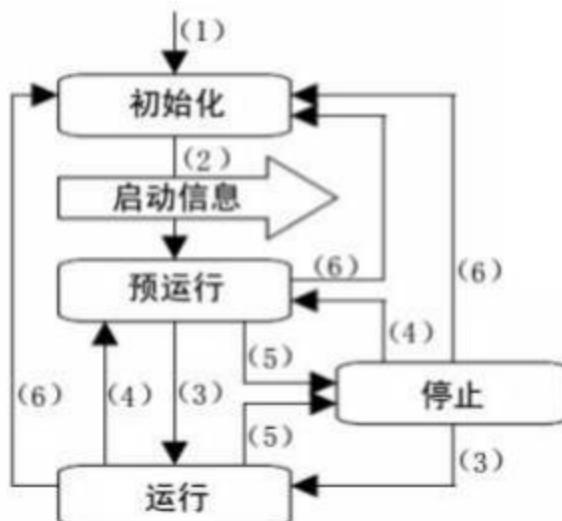
本类编码器遵循“编码器设备行规Class2”，一般都用作从设备。对于本手册未涉及的内容，请参考
“CiA标准规范301”和“CiA标准规范406”的相关部分。

2: EDS 文件

EDS文件与CANopen编码器一起提供给客户，在试用CANopen编码器前请在CANopen主控制器上安装EDS文件。

3: 状态机

该CANopen设备可以处于不同的工作状态，通过向它发送特定的NMT报文，可以在不同的工作状态之间切换。状态图如下所示：



序号	描述
(1)	上电
(2)	初始化完成，自动发送启动信息
(3)	NMT报文“启动远程节点”
(4)	NMT报文“进行预运行”
(5)	NMT报文“关闭远程节点”
(6)	NMT报文“复位节点”或“复位通讯”

3.1 初始化

这是上电或硬件复位后，CANopen设备首次进入的状态。在读取完存储在EPROM里的参数信息完成

基本

的设备初始化后，CANopen设备（编码器）自动发送启动信息给主控制器进入“预运行”状态。

3.2 预运行

在这种状态下可以通过SDO进行通讯。因为PDO还不存在，所以不能通过PDO进行通讯。通过组态程序可以完成对PDO的组态和参数配置。通过发送“启动远程节点”可以直接使编码器进入运行状态。

3.3 运行

在这种状态下，所有的通讯对象都是可用的。从设备根据对象字典中的参数设置可以通过PDO发送过程数据。主控制器可以通过PDO访问对象字典。

主控制器通过发送“预运行”报文使其进入“预运行”状态。

3.4 停止

这种状态下从设备被强制停止所有通信（除了监控节点）。也不能通过PDO和SDO进行通信。主控制器通过发送特定的NMT报文可以使从编码器直接进入预运行或运行状态。

4：对象字典

每一个对象以如下形式表示：

索引-子索引 对象名称[数据类型，属性]

-索引和子索引使用十六进制标识。

-属性：ro=只读，

rw=可读写。

-Unsigned16

数据类型：

过程数据字节	
字节4	字节5
低字节	高字节

-Unsigned32数据类型：

过程数据字节			
字节4	字节5	字节6	字节7
低字节	高字节

4.1 标准对象 (DS 301)

索引-子索引	对象名称	[数据类型, 属性]
1000-00	设备类型 默认值: 0001 0196h=单圈编码器, DS 406 0002 0196h=多圈编码器, DS 406	[Unsigned32, ro]
1001-00	错误寄存器 如果该寄存器的某一位设置为“1”，则其对应的错误已经发生。 默认值: 00h	[Unsigned8, ro]
1003 -00 -01 -02 . . . -08	预定义的错误域 该对象保存设备已产生过的错误。	
	发生错误的次数 写入 00H 则清除错误历史记录。	[Unsigned8, rw]
	最近一次发生的错误	[Unsigned32, ro]
	更早一些时间发生的错误	[Unsigned32, ro]
1004 -00 -01 -02	Numbe of PDOs Supported (支持的 PDO 数量)	
	Number of Entries (入口数量)	[Unsigned32, ro]
	Number of SyncPDOs (同步 PDO 数量)	[Unsigned32, ro]
	Number of AsyncPDOs (异步 PDO 数量)	[Unsigned32, ro]
1005-00	COB-ID 同步报文 默认值: 0000 0080h	[Unsigned32, rw]

1008-00	设备生厂商名 默认值: “MAGA”	[String, ro]
1009-00	硬件版本	[String, ro]

100A-00	软件版本	[String, ro]																		
1010-01	存储参数 这一对象保存所有参数到非易失性存储器。写入的信号为“save”。 控制器→编码器(写入)	[Unsigned32, rw]																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COB-ID</th><th>命令</th><th colspan="2">索引</th><th>子索引</th><th colspan="4">数据字节</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>600+ID</td><td>22</td><td>10</td><td>10</td><td>01</td><td>73</td><td>61</td><td>76</td><td>65</td></tr> </tbody> </table> 编码器→控制器(确认)	COB-ID	命令	索引		子索引	数据字节				600+ID	22	10	10	01	73	61	76	65	
COB-ID	命令	索引		子索引	数据字节															
600+ID	22	10	10	01	73	61	76	65												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COB-ID</th><th>命令</th><th colspan="2">索引</th><th>子索引</th><th colspan="4">数据字节</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>580+ID</td><td>60</td><td>10</td><td>10</td><td>01</td><td>00</td><td>00</td><td>00</td><td>00</td></tr> </tbody> </table>	COB-ID	命令	索引		子索引	数据字节				580+ID	60	10	10	01	00	00	00	00	
COB-ID	命令	索引		子索引	数据字节															
580+ID	60	10	10	01	00	00	00	00												
1011-01	恢复默认参数 此对象用来恢复所有参数的缺省值。写入的信号为“load”时，设置复位后，恢复的默认值生效。 控制器→编码器(写入)	[Unsigned32, rw]																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COB-ID</th><th>命令</th><th colspan="2">索引</th><th>子索引</th><th colspan="4">数据字节</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>600+ID</td><td>22</td><td>11</td><td>10</td><td>01</td><td>6C</td><td>6F</td><td>61</td><td>64</td></tr> </tbody> </table> 编码器→控制器(确认)	COB-ID	命令	索引		子索引	数据字节				600+ID	22	11	10	01	6C	6F	61	64	
COB-ID	命令	索引		子索引	数据字节															
600+ID	22	11	10	01	6C	6F	61	64												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COB-ID</th><th>命令</th><th colspan="2">索引</th><th>子索引</th><th colspan="4">数据字节</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>580+ID</td><td>60</td><td>11</td><td>10</td><td>01</td><td>00</td><td>00</td><td>00</td><td>00</td></tr> </tbody> </table> 为了保存默认值，需执行“存储参数”的功能（见对象 1010h）。	COB-ID	命令	索引		子索引	数据字节				580+ID	60	11	10	01	00	00	00	00	
COB-ID	命令	索引		子索引	数据字节															
580+ID	60	11	10	01	00	00	00	00												
	默认参数表： <table border="1"> <thead> <tr> <th>波特率</th><th>分辨率</th><th>方向</th><th>节点 ID</th><th>置位值</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>125K</td><td>4096</td><td>顺时针</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	波特率	分辨率	方向	节点 ID	置位值	125K	4096	顺时针	1	0									
波特率	分辨率	方向	节点 ID	置位值																
125K	4096	顺时针	1	0																
1014-00	EMCY COB-ID 默认值 80h+节点 ID 这一对象定义了 EMCY 写服务的 COB-ID。	[Unsigned32, rw]																		
1017-00	Producer Heartbeat Time (心跳时间)	[Unsigned16, rw]																		

1018	标识对象 制造商代码 产品代码 修订号 序列号	[Unsigned32, ro] [Unsigned32, ro] [Unsigned32, ro] [Unsigned32, ro]
1800	PD01 通讯参数 入口数量 默认值: 5H PD01 的 COB-ID 0180h+节点 ID 传输类型 默认值: FEH (异步传输) InhibitTime (禁止时间) 单位: 0.1ms Event Time (发送间隔时间) 单位: ms	[Unsigned8, ro] [Unsigned32, rw] [Unsigned8, rw] [Unsigned16, rw] [Unsigned16, rw]
1801	PD02 通讯参数 入口数量 默认值: 5H PD02 的 COB-ID 0280h+节点 ID 传输类型 默认值: 01H (同步传输) 对于需要n个同步信号的n值, 可以在对象 1801h 的子索引2 中设定。 InhibitTime (禁止时间) 单位: 0.1ms Event Time (发送间隔时间) 单位: ms	[Unsigned8, ro] [Unsigned32, rw] [Unsigned8, rw] [Unsigned16, rw] [Unsigned16, rw]
1A00	入口数量 默认值: 1 PD01 映射参量 默认值: 6004h 该对象遵循设备行规DS406 的规定, 包含编码器的位置值。	[Unsigned8, rw] [Unsigned32, rw]

1A01		
-00	入口数量 默认值：1	[Unsigned8, rw]
-01	PD02 映射参量 默认值：6004h	[Unsigned32, rw]

4. 2 与制造商相关的对象

索引-子索引	对象名称	[数据类型, 属性]																				
3001-00	波特率	[Unsigned8, rw]																				
	这一对象定义了设备的比特率， 如下表所列																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>数据</th><th>代表的波特率</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>00h</td><td>20Kbit/s</td></tr> <tr><td>01h</td><td>50Kbit/s</td></tr> <tr><td>02h</td><td>100Kbit/s</td></tr> <tr><td>03h</td><td>125Kbit/s(默认)</td></tr> <tr><td>04h</td><td>250Kbit/s</td></tr> <tr><td>05h</td><td>500Kbit/s</td></tr> <tr><td>06h</td><td>800Kbit/s</td></tr> <tr><td>07h</td><td>1000Kbit/s</td></tr> </tbody> </table>	数据	代表的波特率	00h	20Kbit/s	01h	50Kbit/s	02h	100Kbit/s	03h	125Kbit/s(默认)	04h	250Kbit/s	05h	500Kbit/s	06h	800Kbit/s	07h	1000Kbit/s			
数据	代表的波特率																					
00h	20Kbit/s																					
01h	50Kbit/s																					
02h	100Kbit/s																					
03h	125Kbit/s(默认)																					
04h	250Kbit/s																					
05h	500Kbit/s																					
06h	800Kbit/s																					
07h	1000Kbit/s																					
	改变波特率的步骤：设置对象3001h, 然后发送命令“复位节点”（或“复位通信”），最后存储参数。																					
	控制器→编码器																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COB-ID</th><th>命令</th><th colspan="2">索引</th><th>子索引</th><th>数据</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>600+ID</td><td>22</td><td>01</td><td>30</td><td>00</td><td>03 00 00 00</td></tr> </tbody> </table>	COB-ID	命令	索引		子索引	数据	600+ID	22	01	30	00	03 00 00 00									
COB-ID	命令	索引		子索引	数据																	
600+ID	22	01	30	00	03 00 00 00																	
	编码器→控制器（确认）																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COB-ID</th><th>命令</th><th colspan="2">索引</th><th>子索引</th><th>数据</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>580+ID</td><td>60</td><td>01</td><td>30</td><td>00</td><td>00 00 00 00</td></tr> </tbody> </table>	COB-ID	命令	索引		子索引	数据	580+ID	60	01	30	00	00 00 00 00									
COB-ID	命令	索引		子索引	数据																	
580+ID	60	01	30	00	00 00 00 00																	
	存储参数（参见对象 1010h），若不存储则重新上电后使用原来的波特率。																					

3000-00	<p>节点 ID [Unsigned8, rw]</p> <p>这一对象定义了设备的节点标识符。</p> <p>默认值: 01h</p> <p>改变节点地址的步骤为: 设置对象 3000h, 发送命令“复位节点”, 存储参数。</p> <p>控制器→编码器 (写入)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COB-ID</th><th>命令</th><th colspan="2">索引</th><th>子索引</th><th>数据</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>600+ID</td><td>22</td><td>00</td><td>30</td><td>00</td><td>01 00 00 00</td></tr> </tbody> </table> <p>编码器→控制器 (确认)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COB-ID</th><th>命令</th><th colspan="2">索引</th><th>子索引</th><th>数据</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>580+ID</td><td>60</td><td>00</td><td>30</td><td>00</td><td>00 00 00 00</td></tr> </tbody> </table> <p>存储参数 (参见对象 1010h), 若不存储则重新上电后将使用原来的节点 ID.</p>	COB-ID	命令	索引		子索引	数据	600+ID	22	00	30	00	01 00 00 00	COB-ID	命令	索引		子索引	数据	580+ID	60	00	30	00	00 00 00 00
COB-ID	命令	索引		子索引	数据																				
600+ID	22	00	30	00	01 00 00 00																				
COB-ID	命令	索引		子索引	数据																				
580+ID	60	00	30	00	00 00 00 00																				

4.3 设备行规规定的对象 (DS 406)

索引-子索引	对象名称 [数据类型, 属性]																
6000-00	<p>运行参数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>功能</th> <th>Bit=0</th> <th>Bit=1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>编码器计数方向</td> <td>顺时针</td> <td>逆时针</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>硬件自检</td> <td>关闭</td> <td>使能</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>缩放</td> <td>关闭</td> <td>使能</td> </tr> </tbody> </table> <p>默认值: 0000h</p> <p>--编码器计数方向定义了从编码器轴上看去, 旋转轴顺时针或逆时针旋转时, 计数值是增加还是减小。</p> <p>--缩放功能: 如果禁用该功能, 则使用物理分辨率 (参见对象 6501h 和 6502h)。</p>	Bit	功能	Bit=0	Bit=1	0	编码器计数方向	顺时针	逆时针	1	硬件自检	关闭	使能	2	缩放	关闭	使能
Bit	功能	Bit=0	Bit=1														
0	编码器计数方向	顺时针	逆时针														
1	硬件自检	关闭	使能														
2	缩放	关闭	使能														

6001-00	<p>每转分辨率 [Unsigned32, rw]</p> <p>默认值: 2000H。</p> <p>如果 6000 参数 bit2=1, 可用于改变单圈分辨率, 但应不大于 6501 参数。</p>
6003-00	<p>预设值</p> <p>预设值是设定的位置值, 为防止运行出错, 预设值不得超过“总的硬件分辨率”。</p>

6004-00	当前位置值	[Unsigned32, ro]
6500-00	操作状态	[Unsigned16, ro]
6503-00	报警值	[Unsigned16, ro]
6504-00	报警支持 默认值: 1H	[Unsigned16, ro]
6505-00	警告值	[Unsigned16, ro]
6506-00	警告支持 默认值: 4H	[Unsigned16, ro]
650B-00	序列号 默认=FFFF FFFFh (不使用)	[Unsigned32, ro]

注:

为了使改动的参数生效，需执行“保存参数”的操作（参见对象 1010h）。 “复位通讯”命令或关闭电源时，参数就会丢失。

5：设置参数

下面是一些参数设置时，主控制器和编码器之间数据交换的例子。“ID”用来表示编码器的地址。数值采用十六进制的记法。

- 设置运行、预运行状态

控制器→编码器

	COB-ID	命令	节点
设置运行	000	01	ID
设置预运行	000	80	ID

- 设置单圈分辨率 ($2^{12}=0000\ 1000h$)

控制器→编码器（设置请求）

COB-ID	命令	索引		子索引	过程数据			
600+ID	22	01	60	00	00	10	00	00

编码器→控制器（设置确认）

COB-ID	命令	索引		子索引	过程数据			
580+ID	60	01	60	00	00	00	00	00

• 设置运行参数（计数方向：顺时针-00：逆时针-01）

控制器→编码器（设置请求）

COB-ID	命令	索引		子索引	过程数据			
600+ID	22	00	21	00	01	00	00	00

编码器→控制器（设置确认）

COB-ID	命令	索引		子索引	过程数据			
580+ID	60	00	21	00	00	00	00	00

• 设置预置值（预置值为 1000=03E8h）

控制器→编码器（设置请求）

COB-ID	命令	索引		子索引	过程数据			
600+ID	22	03	60	00	E8	03	00	00

编码器→控制器（设置确认）

COB-ID	命令	索引		子索引	过程数据			
580+ID	60	03	60	00	00	00	00	00

设置心跳时间（500ms=01F4h）

控制器→编码器（设置请求）

COB-ID	命令	索引		子索引	过程数据			
600+ID	2B	17	10	00	F4	01	00	00

编码器→控制器（设置确认）

COB-ID	命令	索引		子索引	过程数据			
580+ID	60	17	10	00	00	00	00	00

设置循环时间（100ms=64h）

控制器→编码器（设置请求）

COB-ID	命令	索引		子索引	过程数据			
600+ID	2B	00	18	05	64	00	00	00

编码器→控制器（设置确认）

COB-ID	命令	索引		子索引	过程数据			
		00	18		00	00	00	00
580+ID	60			05				

为了使改动的参数生效，需执行“保存参数”的操作（参见对象 1010h）。“复位通讯”命令或关闭电源时，参数就会丢失。

6: 警告对象

欲了解警告信息的含义请参考我www.can-cia.org上“CIA标准草案301”中的“SD0异常中断代码”部分。

7: 紧急对象

当设备内部出现错误时会触发紧急对象。

紧急对象结构：

标识	CAN数据			
	0	1	2	3•••7
见对象 1014h	错误代码	错误寄存器	特定代码	
	最低位	最高位	1001	00•••00